

Choba Natalia. Anatomical and Physiological and Psychological Characteristics of First-graders Adaptation Period. The article analyzes the impact of the anatomical and physiological and psychological features of younger schoolboys in their adaptation period in the first class; The effective directions of work for overcoming difficulties in first grade, associated with entry into the school collective.

Key words: anatomical development, physiological development, psychological development, adaptation, maladjustment.

Стаття надійшла до редколегії 27.09.2016 р.

УДК 618.2:618.11-092.9:576.31:611.018:546.81:616-099

Ірина Колосова

Ремоделювання яєчників щурів за умов введення розчинів важких металів

Вплив низьких доз ацетату свинцю призводив до зменшення кількості примордіальних фолікулів при збільшенні атретичних, передчасного регресу жовтих тіл. За поєднаного введення ацетату свинцю й цитрату срібла кількісний склад основних компонентів яєчників – фолікулів і жовтих тіл – наближено до показників норми.

Ключові слова: ацетат свинцю, репродуктивна система, яєчники, фолікули, жовті тіла.

Це дослідження – фрагмент міжкафедральної планової наукової теми Державного закладу «Дніпропетровська медична академія» «Розвиток та морфофункціональний стан органів і тканин експериментальних тварин та людини в нормі, в онтогенезі, під впливом зовнішніх чинників» (номер державної реєстрації – 0111U012193).

Постановка наукової проблеми та її значення. Важкі метали (ВМ) належать до поширених токсичних забруднювальних речовин, вони широко застосовуються в різноманітних промислових виробництвах, та, попри очисні заходи, їх сполуки проникають в атмосферу, воду й ґрунт. Свинець, кадмій, ртуть входять у трійку ВМ, що становлять найбільшу небезпеку для людини та навколишнього середовища [1; 2, 1–2; 5, 5–10; 12, 14, 16; 17, 425–427]. На жаль, токсичний вплив чинників малої інтенсивності на репродуктивну систему з урахуванням їх біологічного антагонізму з мікроелементами і в природних, і в експериментальних дослідженнях вивчено недостатньо.

Аналіз досліджень цієї проблеми. Експериментальними дослідженнями доведено, що свинець уражає нервову систему, кістковий мозок і судини, генетичний апарат клітини, впливає на синтез білка й проявляє гонадотоксичну та ембріотоксичну дію [1, 71–72; 2, 1–2; 3, 126–127; 6, 45; 7, 25–26; 8, 6; 9; 10]. Свинець здатний проникати через плацентарний бар'єр і викликати порушення розвитку плода [7, 26; 8, 7; 13, 65–66; 15], викидні, мертвонародження, передчасні пологи [15]. Актуальний аспект сучасних наукових розробок – також пошук нових біоантогоністів сполукам свинцю. Учені світу займаються створенням нових матеріалів із наночастинок таких металів, як срібло, мідь, кремній, золото, залізо, магній, цинк, титан й ін. Особливий інтерес викликають розробки препаратів із наносрібла, які згубно діють на хвороботворні мікроорганізми та патогенну флору, є одними з перспективних дезінфікуючих засобів [4, 73; 11, 3–5; 16, 210–212].

Тому проведені дослідження спрямовано на пошук сполук, які здатні зменшувати або нейтралізувати негативний вплив ацетату свинцю на органи репродуктивної системи та розвиток плода.

Мета й завдання статті – вивчення змін гістологічної будови яєчників самиць щурів на досліджуваних термінах гестації за умов ізолюваного введення ацетату свинцю і його комбінацій із цитратами срібла.

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Вивчення морфофункціональних змін яєчників за умов низьких доз ацетату свинцю проводили на 72-х вагітних білих статевозрілих самицях щурів лінії Wistar. Дослідження на тваринах виконували відповідно до «Загальних етичних принципів експериментів на тваринах» (Київ, 2001), які узгоджуються з Європейською конвенцією про захист експериментальних тварин (Страсбург, 1985). В експериментальних моделях використовували розчини ацетату свинцю та цитрату срібла, отриманих за аквананотехнологією (Науково-дослідний інститут нанобіотехнологій та ресурсозбереження України, м. Київ).

Щурів розділено на три групи: дослідну №1 – тварини, яким вводили розчин ацетату свинцю в дозі 0,05 мг/кг, $n = 8$; дослідну групу № 2 – вводили розчин ацетату свинцю в дозі 0,05 мг/кг із розчином цитрату срібла у дозі 2 мкг/кг, $n = 8$; група № 3 – контрольна, тварини які отримували дистильовану воду, $n = 8$. У кожній із груп вагітних самок поділено залежно від стадії, на якій планували вилучати плоди та яєчники для подальших досліджень, на три підгрупи: самки з терміном вагітності 12, 16 і 20 діб.

Самиць щурів спарювали за стандартною схемою. Із моменту виявлення сперматозоїдів у вагінальних мазках рахували перший день вагітності. Згідно із загальноприйнятими інструкціями проведення експериментальних робіт, розчин ацетату свинцю та цитратів металів вагітним самицям вводили через зонд один раз на добу в один і той самий час, у I групі з 1-го по 11-й день, у II – із 1-го по 15-й і в III – із 1-го по 19-й день гестації. У період проведення експерименту спостерігали загальний стан, поведінку вагітних самиць, реєстрували динаміку маси тіла. На 12-й, 16-й та 20-й день вагітності проводили оперативний забій.

Під час розтину вагітних самок щурів виділяли яєчники й роги матки з ембріонами та плацентами, виводили з експерименту способом передозування ефірного наркозу.

Гістологічним дослідженням яєчників встановлено, що структурна організація органа дослідних груп практично не відрізняється від контролю: незалежно від досліджуваних термінів гестації, на поперечному зрізі у всіх гонадах чітко видно білкову оболонку, кіркову й мозкову речовини, функціональні утворення (фолікули на різних стадіях розвитку та жовті тіла) і кровоносні судини (рис.1).

Зовні яєчник укритий переважно одношаровим кубічним епітелієм, на апікальній поверхні якого візуалізувалися мікрворсинки з ділянками призматичного та плоского епітелію. Під поверхневим епітелієм розміщувалася білкова оболонка, що мала будову щільної сполучної тканини, у якій поміж видовжених фібробластоподібних клітин є густа сітка колагенових волокон.

Кіркову речовину яєчників контрольної й дослідних груп представлено сполучнотканинною основою (стромою), у якій містилися фолікули різного ступеня зрілості, що переважно підлягали фізіологічній атрезії, та жовті тіла. Під білковою оболонкою в кірковій речовині групами або поодинокі розміщувалися примордіальні фолікули, до їх складу входив невеликих розмірів ооцит, оточений одним шаром фолікулярних клітин (рис.1).

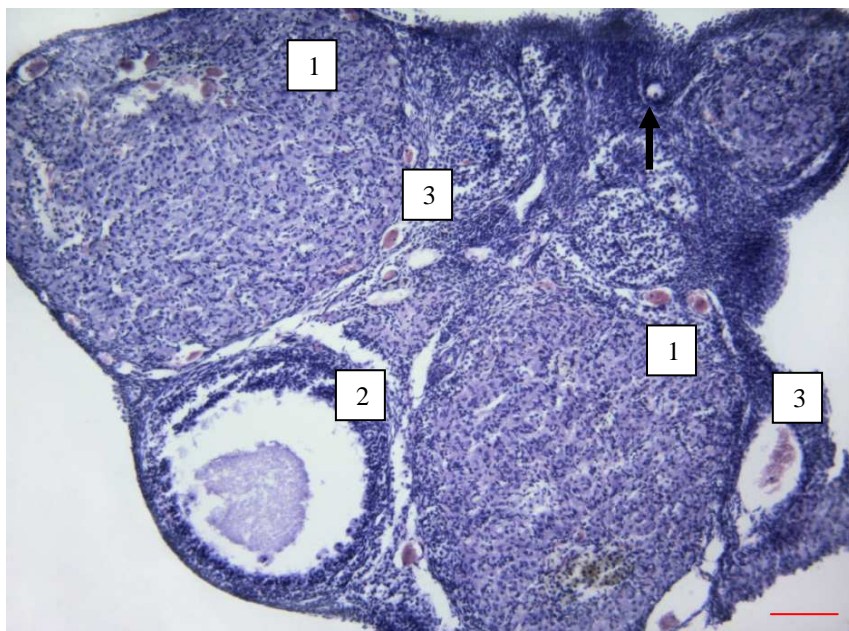


Рис. 1. Фрагмент яєчника щура на 12-ту добу вагітності дослідної групи №1 ізольованого введення ацетату свинцю: 1 – жовті тіла овальної форми, примордіальний фолікул (стрілка), 2 – пухирчастий яєчниковий фолікул, 3 – судини. Забарвлення гематоксилином й еозином. Зб. $\times 100$. Масштабний відрізок – 80 мкм

Кількість примордіальних фолікулів у дослідній групі №1 ізольованого введення ацетату свинцю була значно меншою, ніж у групі контролю, на всіх стадіях гестації. Так, у середньому на

12-ту добу – (-23,5 % ($p < 0,01$)), на 16-ту – (-26,1 % ($p < 0,05$)), на 20-ту – (-23,3 % ($p > 0,05$)). У дослідній групі № 2 комбінованої дії ацетату свинцю з цитратом срібла кількість примордіальних фолікулів була більшою, порівняно з контрольною групою: 12-та доба гестації – (+7,0 % ($p > 0,05$)), 16-та – (+3,0 % ($p > 0,05$)), 20-та – (+4,1 % ($p > 0,05$)), так і відносно групи ізольованого введення ацетату свинцю: 12-та доба гестації – (+39,8 % ($p < 0,01$)), 16-та – (+39,4 % ($p < 0,05$)), 20-та – (+35,7 % ($p < 0,05$)) (табл.1).

Таблиця 1

Показники структурних компонентів яєчників щурів контрольної та дослідних груп ($M \pm m, n=8$)

Показник	Доба вагітності	Яєчник	Група		
			контрольна	дослідні	
				№1	№ 2
товщина поверхнього епітелію, <i>мкм</i>	12	правий	7,69±0,257	6,27±0,307**	7,07±0,203°
		лівий	7,60±0,348	6,21±0,332**	8,02±0,412°°
	16	правий	7,76±0,517	6,54±0,304	7,90±0,316°°
		лівий	7,73±0,519	6,34±0,320*	8,76±0,469°°
	20	правий	7,50±0,256	7,48±0,457	7,55±0,283
		лівий	7,43±0,284	7,54±0,458	9,01±0,672
товщина білкової оболонки, <i>мкм</i>	12	правий	16,83±1,384	14,96±1,012	18,32±0,538°
		лівий	16,71±0,775	14,95±0,760	17,27±0,644°
	16	правий	16,56±1,658	11,95±0,676*	18,41±0,619°°°
		лівий	13,28±0,888	11,89±0,598	18,00±1,248***°°°
	20	правий	16,39±1,151	14,42±1,005	16,77±0,734
		лівий	15,82±0,966	14,26±1,043	17,01±0,625°
кількість примордіальних фолікулів, <i>од.</i>	12	правий	18,13±1,125	13,88±1,008*	19,25±1,612°°
		лівий	18,00±1,268	13,75±0,959*	19,38±1,281
	16	правий	18,75±0,620	13,75±1,031***	19,13±1,505°
		лівий	18,63±1,034	13,88±1,125**	19,38±0,706°°
	20	правий	18,63±0,653	14,38±0,905**	19,00±1,732°
		лівий	18,38±0,865	14,00±0,756**	19,50±0,866°°°
кількість атретичних фолікулів, <i>од.</i>	12	правий	6,00±0,732	16,63±1,164***	5,75±0,453°°°
		лівий	5,88±0,441	16,88±1,076***	5,63±0,498°°°
	16	правий	6,13±0,743	17,00±1,165***	5,88±0,693°°°
		лівий	6,25±0,590	17,13±1,076***	6,25±0,559°°°
	20	правий	6,25±0,648	17,63±1,034***	6,00±0,655°°°
		лівий	6,50±0,802	17,50±0,866***	6,00±0,681°°°
кількість жовтих тіл, <i>од.</i>	12	правий	5,3±0,31	5,0±0,27	5,0±0,26
		лівий	5,0±0,37	4,3±0,25	5,5±0,32
	16	правий	5,5±0,19	5,1±0,30	5,8±0,37
		лівий	5,3±0,36	4,4±0,19	6,1±0,35°°
	20	правий	4,9±0,47	5,00±0,18	5,0±0,26
		лівий	5,3±0,41	4,8±0,31	6,1±0,22*°°
відносної площі жовтих тіл, %	12	правий	22,91±1,194	18,85±1,127*	33,50±1,513***°°°
		лівий	28,28±1,335	26,61±0,743	35,46±3,007°
	16	правий	24,14±2,300	18,71±0,513*	36,21±2,687***°°°
		лівий	25,50±2,111	24,12±1,882	37,24±2,090***°°°
	20	правий	24,11±2,719	19,01±0,805	31,11±2,999°°
		лівий	23,49±2,394	17,68±0,911*	30,94±2,349***°°°

Примітка. * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** – $p < 0,001$ відносно групи контролю;

° – $p < 0,05$; °° – $p < 0,01$; °°° – $p < 0,001$ відносно групи ізольованого введення ацетату свинцю.

Велика кількість фолікулів у яєчниках тварин дослідної групи № 1 експозиції ацетату свинцю була в стані атрезії. Про початок атрезії фолікулів свідчила наявність хоча б одного з таких морфологічних критеріїв: пікнотизація фолікулярних клітин та текоцитів, наявність апоптотичних тілець або клітинного детриту на периферії антрума, відшарування фолікулярних клітин від базальної мембрани. Також атретичні фолікули характеризувалися стоншенням зернистого шару клітин, наявністю макрофагів у печері фолікула, гіпертрофією шару текоцитів, зникненням лучистого вінця та дегенеративними явищами ооцита. При цьому поступове стоншення фолікулярного епітелію відображало прогресування атрезії від ранньої до пізньої стадії.

У яєчниках щурів дослідної групи № 1 ізольованого введення ацетату свинцю кількість атретичних фолікулів, порівняно з показниками контрольної групи, була більшою в середньому у 2,8 рази ($p < 0,001$). У дослідній групі № 2 комбінованої дії ацетату свинцю з цитратом срібла кількість атретичних фолікулів відносно групи контролю була меншою на 4,0 % – 7,7 % ($p > 0,05$), а відносно групи ізольованого введення ацетату свинцю ці показники були достовірно менші на 12-ту та 20-ту добу гестації у 2,9 рази ($p < 0,01$) й у 2,8 рази ($p < 0,01$) на 16-ту добу вагітності (табл.1).

Крім фолікулів на різних стадіях розвитку, у кірковій речовині яєчників містилися жовті тіла. У щурів, що зазнавали впливу ацетату свинцю, жовті тіла характеризувалися поліморфізмом: траплялися структури овальної й неправильної форми, також їх розмір сильно коливалися та поступався контролю на всіх стадіях дослідження: 12-та доба вагітності – на 10 % ($p > 0,05$), 16-та – на 12,2 % ($p > 0,05$) та 20-та – на 3,7 % ($p > 0,05$). Показники відносної площі жовтих тіл також були менші, порівняно з контрольними тваринами, на 11,8 % ($p < 0,05$), 14,0 % ($p < 0,05$) та 23,0 % ($p < 0,05$) відповідно на досліджуваних термінах гестації. Найбільша кількість жовтих тіл у групі комбінованого впливу ацетату свинцю з цитратом срібла зареєстрована на 16- й 20-ту добу та була дещо більшою в лівих яєчниках гестації, що, звісно, відбилось і на показниках відносної площі ($p > 0,05$) (табл.1).

Мозкова речовина в яєчниках щурів усіх досліджуваних груп була представлена сполучнотканними елементами зі значним умістом еластичних волокон і пронизана великою кількістю кровоносних судин різного діаметра. На тлі зменшення відносної площі жовтих тіл відзначалося зростання обсягу їх судинного русла. Порушення кровообігу проявлялось у вигляді повнокров'я капілярно-венозного компонента гемомікроциркуляторного русла різного ступеня виразності, периваскулярного набряку, складу еритроцитів у капілярах. Мозкову речовину яєчників щурів дослідної групи № 2, порівняно з нормою (контролем), відрізняли більша щільність волокон сполучної тканини, що корелює з показниками питомої ваги.

Отже, під впливом свинцевої експозиції поруч з інволютивними змінами жовтих тіл яєчників відбувалися дегенеративно-дистрофічні явища з боку лютеоцитів і компонентів судинного русла, що прискорювало регрес цієї тимчасової ендокринної залози.

Висновки. На підставі аналізу результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що експозиція ацетатом свинцю (0,05мг/кг) призводить до порушення кількісного складу основних компонентів яєчників – фолікулів і жовтих тіл, прискореної та активної атрезії фолікулів, дегенерації й редукції вмісту лютеоцитів, гемодинамічних порушень. При поєднаному введенні ацетату свинцю та цитрату срібла кількість примордіальних фолікулів і жовтих тіл більша при меншій кількості атретичних фолікулів відносно показників групи експозиції свинцем, що свідчить про зниження негативної дії металу на морфофункціональний стан яєчників щурів в експерименті.

Перспективи подальших досліджень. Отримані результати, на нашу думку, пов'язані з компенсаторним впливом цитратів металів на негативну дію ацетату свинцю, що потребує подальших гістологічних і морфологічних досліджень.

Джерела та література

1. Авраменко Н. В. Аспекти репродуктивного здоров'я населення України / Н. В. Авраменко, Д. Е. Барковский // Запороз. мед. журн. – 2010. – № 3. – С. 71–73.
2. Аскарова А. Е. Свинец-индуцированные патологические состояния (обзор литературы) / А. Е. Аскарова, А. Н. Нурмухамбетов // Вестник КазНМУ. – 2013. – №3 (2). – С.1– 6.
3. Білецька Е. М. Проблема погіршення репродуктивного здоров'я чоловіків сучасного промислового міста / Е. М. Білецька, Н. М. Онул, Т. А. Головова. // Пріоритети сучасної медицини: теорія і практика : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. – Одеса, 2014. – С. 126–129.
4. Біобезпечні наночастинки металів в наномедицині на нанобіотехнології / З. Р. Ульберг, Т. Г. Грузіна, С. М. Дибкова, Л. С. Резніченко // Вісник проблем біології та медицини. – 2010. – № 4. – С. 72–77.

5. Важкі метали як фактор екологічної небезпеки / [Н. М. Мельникова, І. В. Калінін, Є. А. Деркач та ін.]. – К. : Вид-во НУБіП, 2009. – 192 с.
6. Волкова О. В. Актуальные аспекты ово-фолликулогенеза / О. В. Волкова, Т. Г. Боровая, Е. О. Погорельская, И. А. Бичерова // Успехи современного естествознания. – 2003. – № 1. – С. 45–47
7. Вылегжанина Т. А. Морфофункциональная характеристика реакции некоторых органов репродуктивной и симпатико-адреналовой систем на действие ацетата свинца / Т. А. Вылегжанина, Т. Е. Кузнецова, Е. Л. Рыжковская // Ксенобиотики и живые системы : материалы III междунар. науч. конф., Минск, 22–24 октября 2008 г. – Минск : Изд. центр БГУ, 2008. – С. 25–27.
8. Куликова Г. В. Влияние низкой концентрации свинца на плаценту и плод (экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... канд. биол. наук : спец. 03.00.25 «Гистология, цитология, клеточная биология» / Г. В. Куликова. – М., 2008. – 27 с.
9. Лебедева Т. С. Морфодинамика фолликулогенеза млекопитающих / Т. С. Лебедева, Ю. В. Храмова // ЛОМОНОСОВ – 2014 : тез. докл. XXI Междунар. конф. студ., асп. и молодых ученых. Секция «Биология», Москва, 7–11 апреля 2014 г. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 2014. – С. 7.
10. Мельникова Н. А. Исследование жизнеспособности клеток при воздействии ацетата свинца на организм крысы / [Н. А. Мельникова, О. С. Шубина, Н. А. Дуденкова и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : URL: <http://www.science-education.ru/111-10588>
11. Наночастинки срібла: антибактеріальні та антифунгальні властивості / О. М. Важнича, Н. О. Боброва, О. В. Ганчо, Г. А. Лобань // Фармакологія та лікарська токсикологія : наук.-практ. вид. – 2014. – № 2. – С. 3–11.
12. Сердюк А. М. Екологія довкілля та безпека життєдіяльності населення у промислових регіонах України / А. М. Сердюк, В. П. Стусь, В. І. Ляшенко. – Дніпропетровськ : Пороги, 2011. – 486 с.
13. Сетко Н. П. Кинетика металлов в системе мать-плод-новорожденный при техногенном воздействии / Н. П. Сетко, Е. А. Захарова // Гигиена и санитария. – 2008. – № 6. – С. 65–67.
14. Скальный А. В. Диагностика, профилактика и лечение отравлений свинцом / А. В. Скальный, А. Т. Быков, Б. В. Лимин. – М. : Защита, 2002. – 52 с.
15. Шубина О. С. Влияние свинцовой интоксикации на морфофункциональное состояние системы плацента-плод / О. С. Шубина, Ю. В. Киреева // Вестник ОГУ. – 2008. – № 6 (88). – С. 118–121.
16. Antibacterial effects of silver nanoparticles on the bacterial strains isolated from catheterized urinary tract infection cases / [M. A. Syed, S. Babar, A. S. Bhatti et al.] // J. Biomed. Nanotechnol. – 2009. – Vol. 5, N 2. – P. 209–214.
17. Association of lead and cadmium exposure with frailty in US older adults / E. García-Esquinas, A. Navas-Acien, B. Pérez-Gómez // Environ Res. – 2015. – V. 137. – P. 424–443.

Колосова Ирина. Ремоделирование яичников крыс при введении растворов тяжелых металлов. Экспериментально исследовали изменения основных структурных элементов яичников в условиях изолированного введения низких доз ацетата свинца и его комбинации с цитратом серебра, полученного с использованием аквананотехнологий. Крыс разделено на три группы: экспериментальная № 1 – животные, которым вводили раствор ацетата свинца в дозе 0,05 мг / кг, n = 8; экспериментальная № 2 – животные, которым вводили раствор ацетата свинца в дозе 0,05 мг / кг с раствором цитрата серебра в дозе 2 мкг / кг, n = 8; группа № 3 – контрольная, животные, получавшие дистиллированную воду, n = 8. В каждой группе беременные самки разделены в зависимости от стадии, на которой планировалось извлекать плоды и яичники для дальнейших исследований, на три подгруппы: самки со сроком беременности 12, 16 и 20 суток.

Анализ результатов показал, что изолированное введение ацетата свинца приводит к уменьшению количества примордиальных фолликулов при увеличении атретических, преждевременному регрессу желтых тел. В результате комбинированного воздействия раствора ацетата свинца с цитратом серебра наблюдалось увеличение количества желтых тел и примордиальных фолликулов при уменьшении атретических, что свидетельствует о снижении негативного действия ацетата свинца на морфофункциональное состояние яичников крыс в эксперименте.

Ключевые слова: ацетат свинца, репродуктивная система, яичники, фолликулы, желтые тела.

Kolosova Iryna. Remodeling of the Ovaries of the Rats by the Infusion of Heavy Metals. Experimentally we investigated the changes of the main structural elements of the ovaries in conditions of isolated administration of low doses of lead acetate and combined with silver citrate prepared using aquanotechnology. Rats were divided into three groups: an experimental group №1 – animals that received lead acetate at a dose of 0.05 mg / kg, n = 8; experimental group № 2 – animals that received lead acetate at a dose of 0.05 mg / kg with a solution of silver citrate in a dose of 2 mcg / kg, n = 8; group № 3 – control, animals that received distilled water, n = 8 each group, pregnant females are

divided depending on the stage on which the planned and ovaries fruit extract for further research into 3 groups: females with gestation 12, 16 and 20 days.

Analysis of the results showed that the introduction of insulated lead acetate lead to a decrease in the number of primordial follicles by increasing atresial, premature regression of corpora lutea. As result of the combined effects of lead acetate solution to the silver citrate were observed increase in the number of corpora lutea and primordial follicles with decreasing atresial that testifies to decrease the negative effect of lead acetate on morphological and functional condition of the ovaries of rats in the experiment.

Key words: lead acetate, reproductive system, ovaries, follicles, corpora lutea.

Стаття надійшла до редколегії 29.09.2016 р.

УДК 611.013.8-099-008:546.815:546.57:546.59:661.8...745-092.9

Віра Майор

Особливості морфології плаценти щурів при впливі ацетату свинцю та його поєднання з цитратом срібла

Виявлено негативний вплив розчину ацетату свинцю на процес розвитку плаценти щурів, що проявляється в затримці її розвитку та наявності дисциркуляторних порушень. При введенні ацетату свинцю комбіновано з цитратом срібла виявлено наближення показників до контрольних значень (діаметр, маса, співвідношення шарів, відносний об'єм лакун та ін.).

Ключові слова: плацента щурів, ацетат свинцю, цитрат срібла, репродуктивна система.

Постановка наукової проблеми та її значення. Проблема забруднення довкілля залишається актуальною вже довгий час і з кожним роком поглиблюється. Однією з найстаріших і найпоширеніших промислових отрут є свинець, що потрапляє в організм людини та тварин через продукти харчування, воду й повітря. Вивчення наслідків свинцевої інтоксикації розкрито у великій кількості робіт. Нині актуальне дослідження впливу низьких доз сполук свинцю, які мають більший вплив на організм людини й тварин, ніж уважалось раніше [10, 15–23; 15, 1718–1720]. Свинець здатний накопичуватися в організмі, що поступово призводить до порушень морфологічного стану та фізіологічних функцій органів і систем [3, 25–30]. Особливо небезпечні сполуки свинцю складають для репродуктивної системи та плода, що розвивається [4, 13–15; 11, 29–32].

Аналіз досліджень цієї проблеми. Із даних світової літератури відомо, що свинець має широкий спектр впливу, викликає зміни у всіх органах і системах [1, 75–78; 2, 12–14]. Під час вагітності він здатний переходити з організму матері до плода через плаценту, накопичуючись в організмі плода з найбільшою концентрацією в головному мозку [11, 29–32; 12, 232–236]. Шкідливі чинники довкілля, трансформуючись в організмі матері, можуть викликати дистрофічні та некротичні зміни структурних компонентів плаценти [5, 484–485].

При інтоксикації свинцем виникають зміни в мінеральному обміні в організмі, що призводить до виникнення диселементозів [6, 97–99]. Одним зі шляхів профілактики гіпомікроелементозів та низки метаболічних порушень є використання цитратів мікроелементів [7, 70–71]. У сучасній медичній практиці все частіше використовують препарати срібла та його наноформ. Іони срібла і його колоїдні розчини володіють бактерицидною, бактериостатичною, противірусною, протигрибковою й антисептичною дією [8, 15–25, 13, 150–162]. Нині срібло розглядають не просто як метал з антимікробною дією, але і як мікроелемент, потрібний для нормальної життєдіяльності організму [9, 162–165]. Не вивчено вплив цитрату срібла на репродуктивну систему на фоні впливу сполук свинцю, а саме на плаценту, як орган, що є проміжною ланкою між організмом матері та плода.

Мета дослідження – визначення особливостей морфофункціонального стану плаценти щурів під дією ацетату свинцю ізольовано й при комбінації з цитратом срібла.